

대본을 이용한 소생팀 훈련이 소생술의 질에 미치는 영향

성애병원 응급의학과, *연세대학교 의과대학 응급의학교실

손무룡 · 김현중* · 정성필* · 이한식* · 장문준

Effect of Cardiac Arrest Team Training Using Script on the Quality of Simulated Resuscitation

Mao Lung Sun, M.D., Hyun Jong Kim, M.D.*, Sung Phil Chung, M.D.*, Hahn Shick Lee, M.D.* and Wen Joen Chang, M.D.

Department of Emergency Medicine, Sungae Hospital, *Department of Emergency Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea

Background: The purpose of this study was to compare the quality of simulated resuscitation between the conventional simulation training group and the script based training group.**Methods:** This was a retrospective analysis of video clips from a previous study of cardiopulmonary resuscitation (CPR) team simulation training. A total of eighty-four video clips were analyzed. Each video clip belonged to either the conventional group or the script group, of either pre-training or post-training. One of the authors analyzed all the video clips. The qualities of resuscitation team plays were compared in terms of the hands-on compression time, the interval to meaningful measures and the number of utterances of the team leader and members.**Results:** The hands-on time of the conventional group improved after training whereas that of the script group deteriorated (22.2 vs -7.0 sec, $p = 0.009$). The time to defibrillation also improved in the conventional group whereas that of the script group deteriorated (-24.0 vs 33.0 sec, $p = 0.002$). There were no differences in the utterances of team leaders and members between groups and between pre- and post-training.**Conclusions:** This study suggested that the effect of script-based training on quality of CPR was less useful than that of conventional training using simulation and debriefing. Therefore, CPR team training using a script alone should not be recommended.**Key Words:** cardiopulmonary resuscitation, leadership, patient care team, quality.

서론

병원 내 심정지는 병원 밖 심정지와는 달리 심정지를 일으키는 원인이 다양하고, 복합적으로 연관되어 있는 경우가 많으며 중증도가 높을수록 발생할 가능성이 높기 때문에 심정지 임박 상황에서 원인을 신속하게 교정하여 심정지가 발생하지 않도록 하는 것과 신속히 심정지에 대처하여 효과적인 심폐소생술을 시행할 수 있도록 하는 것은 중환자 관리의 중요한 부분이라 할 수 있다.[1,2] 병원 전 심정지는

그 상황을 발견하고 대처하는 시간이 예후에 크게 영향을 미치는 반면, 병원 내 심정지는 의료진을 포함한 의료 자원이 환자에 인접해 있기 때문에 보다 신속히 대응할 수 있어, 효과적인 심폐소생술을 시행한다면 더 높은 생존의 기회를 가질 수 있다.[3,4] 이러한 병원 내 심정지에 대한 대응은 주로 팀을 이루어 시행하기 때문에 개인의 심폐소생술 역량뿐만 아니라 팀 단위의 역량을 향상시키는 것이 병원 내 심정지 환자에 대한 대응의 질을 높이는 중요한 부분이라 할 수 있을 것이다.[5]

최근 연구에 의하면 이상적인 소생팀의 단체행동에 대한 대본을 만들어 이를 연극 연습하듯이 반복하여 숙지하면 심정지 상황에 대한 줄거리만을 가지고 모의실험(simulation)하는 기존의 훈련 방법에 비해 단체행동 점수가 향상된다고 한다.[6] 대본을 이용한 교육은 훈련에 대한 보조도구로서 마치 표준 소생술에 대한 알고리즘을 숙지함으로써 학습 효과를 높이는 것과 유사한 것이다. 예를 들어 의식이

논문접수일 : 2011년 8월 22일, 수정일 : 2011년 12월 6일(1차), 2011년 12월 7일(2차), 승인일 : 2011년 12월 13일

책임저자 : 정성필, 서울시 강남구 언주로 211

강남세브란스병원 응급의학과

우편번호: 135-720

Tel: 02-2019-3030, Fax: 02-2019-4820

E-mail: emstar@naver.com

이 논문은 2008년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음.

없는 환자에게 반응을 확인하라고 가르치는 것보다 “(양쪽 어깨를 가볍게 흔들며) 괜찮으세요?”라는 대본을 통하여 교육하는 것이 더 효과적일 수 있다. 특히 매우 급박하고 스트레스가 심한 심정지 상황에서는 이미 알고 있는 이론적인 내용을 제대로 적용하기 어렵기 때문에 필요한 대사를 미리 외워두면 도움이 될 수 있다. 그러나 기존 연구에서 대본을 이용한 팀 훈련이 심폐소생술의 질을 향상시키는지 여부에 대해서는 연구된 바 없다. 따라서 저자들은 대본을 이용한 심폐소생팀 훈련이 기존의 모의실험 훈련과 같은 수준의 소생술을 시행할 수 있게 하는지를 알아보고자 본 연구를 수행하였다.

대상 및 방법

1) 연구대상

본 연구는 기존의 연구에서 제작된 모의 심폐소생술 동영상상을 후향적으로 분석하는 방식으로 이루어졌다.[6] 연구 대상은 7개의 병원에서, 병원 별로 2개의 팀으로 구성하여 총 14개의 팀을 대상으로 시행하였으며, 각 팀은 의사 및 간호사 5명으로 구성하였다.

2) 연구방법

(1) **교육 전 평가:** 연구 첫 주에 각 팀별로 3개의 다른 상황을 주고, 팀원 중 3인이 돌아가면서 각 상황에서 심폐소생팀의 지휘자 역할을 하게 한 후 심폐소생술을 시행하는 모습을 동영상으로 촬영하여, 전체 14개 팀에서 42개의 동영상상을 얻었고 이를 교육 전 평가의 대상으로 하였다.

(2) **교육 시행:** 연구 두 번째 주에는 각 병원별로 구성된 두 개의 팀에 무작위 배정을 시행하여, 한 팀에는 대본을 이용한 심폐소생팀 교육을 실시하였고, 이에 대한 대조군으로 다른 한 팀에는 기존의 교육방식을 이용한 심폐소생팀 교육을 실시하였다. 7개 병원의 14개의 팀 중에서 대본을 사용한 7팀은 대본교육군으로 설정하고, 나머지 기존 교육 방식으로 교육받은 7팀은 대조군으로 설정하였다.

대본교육군은 다른 강의 없이 사전 제작된 심정지 역할극 대본을 이용하여 90분간의 모의실험 교육을 시행하였으며 재요약(debriefing)은 시행하지 않았다. 심정지 대본은 심폐소생술과 소생술 교육을 시행하고 있는 7개 3차 의료기관의 응급의학과 전문의의 협의를 통해 작성하였고 전향적 연구를 통해 교육적인 효과를 검증하는 과정을 진행하였다.[6] 이 대본은 심폐소생팀 구성원을 지정하고 각각의 역할을 할당하며 약물의 투약을 포함한 심정지 처치를 시행하는 것으로, 약 17분간의 내용으로 구성되어 있다. 대조군에 시행한 교육은 기존 ACLS (Advanced Cardiopulmonary Life Support) 교육을 축소된 형태로 진행되었으며, 2005년 미국심장협회(American Heart Association, AHA)의 ACLS 성

인 심정지 알고리즘에 대한 요약(15분), 팀워크 개념에 대한 비디오 시청(15분), 모의실험 마네킨(SimMan, Laerdal Medical, Stavanger, Norway)을 이용한 모의 소생술 및 재요약(60분)으로 구성되었고, 재요약은 숙련된 응급의학 전문의에 의하여 서술(descriptive), 분석(analysis), 적용(application)의 세 단계로 진행되었다.[7]

(3) **교육 후 평가:** 연구 세 번째 주에는, 대본교육군과 대조군에 서로 다른 세 개의 상황을 세 명의 리더가 시행하게 하여 각각 21개, 총 42개의 동영상상을 촬영하였다. 세 명의 지휘자에게는 각각 다른 심정지 상황을 주었으며 교육 전후의 상황은 지휘자별로 동일하게 하였다.

(4) **동영상상을 통한 모의 소생술 질 비교:** 각 군별로 교육 전후의 모의실험 비디오를 분석하여 심폐소생술의 질을 평가하였다. 각 비디오 파일은 제목을 코드화하여 교육 전후 및 소속된 군을 알 수 없도록 하였다. 분석은 응급의학 전문의 한 명이 시행하였으며, Hunziker 등[8]의 연구를 참고하여 기존 시점으로부터 흉부압박, 인공호흡, 체제동이 시작된 시간과 처음 3분 동안의 hands-on time을 측정하였다. 또한 팀 지휘자와 팀원들 간의 의사소통 정도를 비교하기 위해 처음 3분 동안의 팀 지휘자→팀원, 팀원→팀 지휘자간의 발언의 횟수를 조사하였다. 일차 결과변수는 소생술 처음 3분간의 hands-on time으로 하였다. Hands-on time은 소생술 처음 3분 동안 시행된 흉부압박의 전체 시간(초)으로 정의하였다.

3) 통계 처리 방법

자료는 백분율 또는 평균 \pm 표준편차로 표시하였으며, 정규분포를 가정하기 어려운 경우에는 중위수(사분위수)로 표시하였다. 통계는 SPSS (ver 15.0, Chicago, IL)를 사용하였다. 교육 전후의 차이를 보기 위해 paired t test 또는 Wilcoxon signed rank test를 사용하였다. p값이 0.05보다 작은 경우에 통계적으로 의미가 있다고 판정하였다.

결 과

연구에 사용된 동영상상은 모두 84개로 기존의 교육 방법을 이용한 대조군 42개와 대본을 이용하여 교육한 대본군 42개로 구성되었다(Fig. 1). 각 군의 동영상상은 같은 수의 교육 전 영상과 교육 후 영상으로 구성되었다. 교육 전후의 소생술의 질 향상 여부를 비교한 결과 대본군에서는 hands-on time이 7.0 ± 10.1 초 감소하였으나, 대조군은 평균 22.2 ± 30.0 초 증가하여 유의한 차이를 보였다($p = 0.009$) (Fig. 2). 또한 체제동까지의 시간도 대본군은 33.0 ± 40.4 초 증가하였으나, 대조군에서는 24.0 ± 29.1 초 감소하여 유의한 차이를 보였다($p = 0.002$) (Table 1). 인공 환기 또는 가슴 압박을 시작하는 시간은 두 군 사이에 차이가 없었다. 소생술

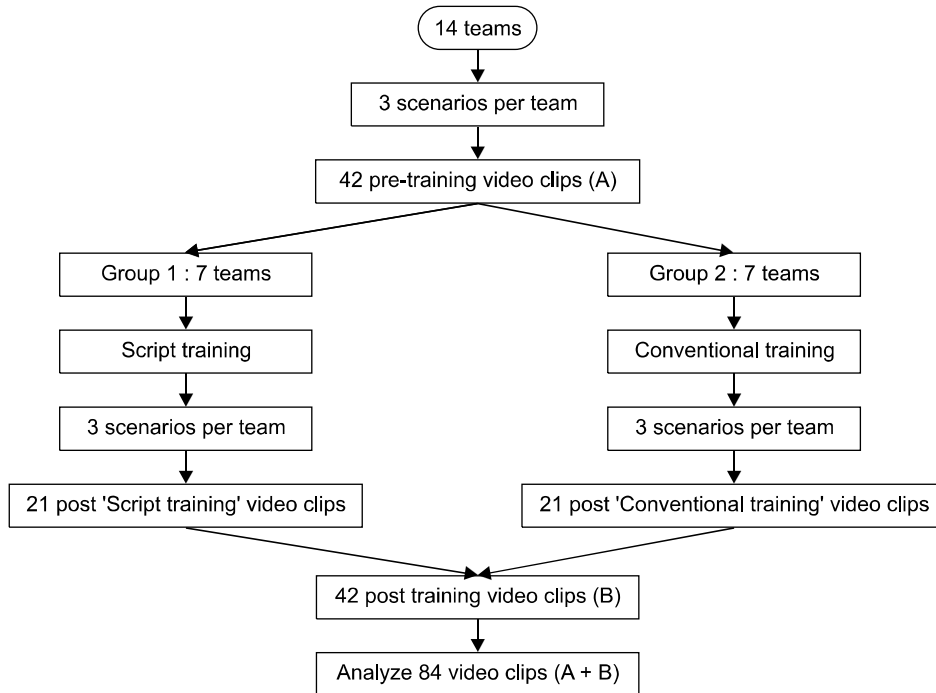


Fig. 1. Developing process of 84 video clips analyzed in this study.

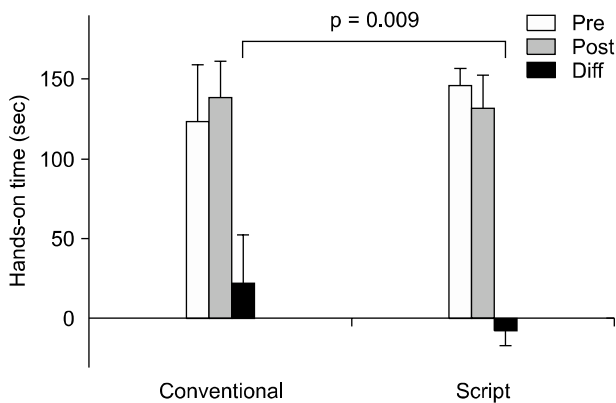


Fig. 2. The comparison of hands-on time between pre- and post-training in the conventional group and the script group. The hands-on time of the conventional group was improved after training while that of the script group was deteriorated (22.2 vs -7.0 sec, $p = 0.009$). Pre: pre-training; Post: post-training; Diff: post - pre training score.

도중 팀 지휘자 및 팀원들의 발언 횟수는 교육 전후 및 두 군 간에 유의한 차이가 없었다.

고 찰

저자들은 모의 소생술 동영상상을 이용하여 기존의 모의실험을 이용한 방법과 대본을 이용한 방법으로 훈련한 경우에 소생술의 질을 비교하였다. 그 결과 기존의 방법에 비해

대본을 이용한 훈련군에서 가슴압박의 hands-on time이 감소되고, 제세동 시행까지의 시간이 증가하는 소생술 질의 저하가 관찰되었다.

이번 연구에서 대조군으로 이용된 모의실험 및 재요약 교육의 효과는 잘 알려져 있다. 모의실험을 이용한 교육을 받으면 표준에 더 부합하는 소생술을 시행하게 된다고 한다.[9] 단순히 되먹임 장비를 사용하는 경우보다 실제 소생술에 대한 자세한 반복모의실험(playback)과 이에 따른 토론(targeted discussion)을 시행하는 재요약을 추가한 경우 소생술의 질이나 순환회복에 좋은 영향을 미쳤다고 한다.[10] 또한 모의실험과 팀 훈련 및 집중적인 재요약을 결합한 교육은 모의 소생술의 성공률을 0%에서 90%로 향상시켰다고 한다.[11]

대본을 소생팀 훈련에 적용하게 된 것은 소생팀 활동을 하나의 연극으로 생각하고 이를 대본을 통하여 연습할 수 있을 것이라는 가정에서 출발하였다. 기존에 심폐소생술 교육의 보조 도구로써 알고리즘을 사용하는 것처럼 이상적인 소생술의 대본을 만들어 연습하면 리더십 향상을 통하여 소생술의 질이 향상될 것이라 생각하였다. 따라서 대본은 심폐소생술 지침의 알고리즘과 이상적인 팀역학을 적용하여 제작하였다. 그러나 연구 결과 대조군에 비해 대본군에서 흉부압박의 hands-on time의 감소 및 제세동 시행까지의 시간이 증가하였다. 이처럼 대본군에서 소생술의 질이 저하된 이유로는 대조군의 경우 알고리즘에 대한 요약 시간에 소생술의 질에 대한 강조가 이루어진 반면 대본군에서는 이러한 내용이 상대적으로 부족했기 때문으로 생각된다. 또

Table 1. Comparison of the Quality Parameters According to the Training Method and the Order of Simulation Training

Team score	Conventional group			Script group		
	Pre training (n = 21)	Post training (n = 21)	Mean diff (95% CI)	Pre training (n = 21)	Post training (n = 21)	Mean diff (95% CI)
Hands-on time (sec)	123.8 ± 34.5	146.0 ± 10.5	22.2 ± 30.0	138.6 ± 22.4	131.6 ± 20.7	-7.0 ± 10.0*
Time to first meaningful measure (sec)	30.8 ± 36.8	17.4 ± 7.9	-13.4 ± 39.21	1.8 ± 6.9	25.2 ± 12.9	13.4 ± 14.6
Time to chest compression (sec)	32.2 ± 35.8	18.0 ± 8.3	-14.2 ± 38.8	15.8 ± 14.0	29.6 ± 16.2	13.8 ± 23.0
Time to ventilation (sec)	61.0 ± 38.3	41.4 ± 10.6	-19.6 ± 40.2	27.8 ± 15.1	34.3 ± 15.2	6.6 ± 22.5
Time to defibrillation (sec)	90.4 ± 58.3	66.4 ± 42.8	-24.0 ± 29.1	93.2 ± 38.8	126.2 ± 69.4	33.0 ± 40.4*
Total number of utterances						
Leader	11.2 ± 4.31	4.6 ± 6.7	3.4 ± 6.7	14.8 ± 1.2	15.4 ± 3.7	0.6 ± 2.5
Team members	9.4 ± 3.9	7.4 ± 3.1	-2.0 ± 2.9	11.4 ± 2.8	9.6 ± 1.6	-1.8 ± 2.9

*p < 0.05 vs conventional group, Diff: Post - Pre training score.

한 대조군의 경우 모의실험 후의 재요약 시간에 소생술의 질에 대한 되먹임이 있었기 때문에 대본군에 비해 질의 향상을 보일 수 있었으리라 생각된다.

최근의 ACLS 교육 방향은 기존의 수행도의 향상에 초점을 맞추는 것에서 지휘능력이나 협동심을 함께 강조하는 방향으로 전환되고 있다. 협동심은 심폐소생술의 질에 영향을 미치며 합병증의 발생을 감소시키거나 예방하는데 중요한 역할을 한다고 한다.[12,13] 소생팀과 같이 여러 직종간의 유기적인 의사소통이 필수적인 조직에는 지휘능력이 중요하다.[14] 기존 연구들에 의하면 협동심 훈련을 위한 여러 방식이 제안되어왔다. Settgest 등[15]은 장비 사용법 및 술기 중심의 교육이 ACLS 프로토콜 자체만을 이용한 경우에 비해 전공의들에게 팀 지휘자로서의 자신감을 높이고 불안감을 감소시키는 효과가 있었다고 보고하였다. Hunziker 등[8]은 “할 일 결정하기”, “동료들에게 해야 할 일 말하기”, “짧고 분명하게 말하기”, “알고리즘 준수하기”의 4가지 실제적 지휘능력 교육을 통해 모의 소생팀의 수행도를 향상시켰다고 보고하였다.

저자들은 소생팀의 팀 역학을 간접적으로 평가하기 위하여 소생술 도중 팀 지휘자와 팀원들의 발언수를 분석하였는데 교육 전후 및 두 군 간에 차이가 관찰되지 않았다. 그 이유로는 대조군의 경우에도 ACLS 교육과정에서 사용하는 팀 역학에 대한 비디오 시청시간이 있어서 지휘능력에 대한 강조가 이루어졌기 때문으로 생각된다. 즉, 모범적인 발언이 적힌 대본을 이용하여 연습하는 것과 팀 역학에 대한 비디오를 시청하는 것의 효과는 유사한 것으로 생각된다.

모의 소생술에서 가능한 전공의들이 팀 지휘자의 역할을 맡았는데 전공의들이 병원 내 소생팀을 효과적으로 이끌 수 있다는 보고가 있었다.[16] 훈련된 간호사들 또한 모의 소생술 상황에서 전공의들과 유사한 수행도를 보인다는 연구가 있었으나,[17] 이번 연구의 경우 심폐소생술 경험이 많지 않은 간호사들에게는 팀 지휘자의 역할을 맡기지 않았

다.

대본만을 이용한 소생팀 훈련 효과는 기존의 모의실험 훈련만큼 효과적이지 않으나, 기존의 훈련 방식에 대본을 보조도구로 추가 사용하는 것의 효과는 추후 더 연구될 필요가 있다. 추후에 소생술 대본을 소생팀 교육에 사용하고 자 할 때에는 다음과 같은 부분들을 고려해야 할 것으로 생각한다. 첫째, 대본을 이용한 교육은 좋은 대본 뿐 아니라 소생술 경험이 많은 훌륭한 연출자를 필요로 한다. 연습 도중 부적절한 대사나 행동이 관찰되면 즉시 바로잡아 주는 것이 중요하며, 기존의 모의실험 교육에서는 재요약 단계에서 이런 되먹임이 이루어진다. 둘째, 대본만으로는 문제 해결 능력을 습득하는데 한계가 있다는 것이다. 따라서 대본은 독립된 교육 방식보다는 다른 교육 방법의 보조도구로써 추가되는 것이 바람직할 것으로 생각된다. 셋째, 이번 연구에서처럼 특정 상황에 대한 대본은 다른 상황에서 적용되지 않을 수 있다는 것이다. 대본을 이용하여 ACLS를 교육한다면 여러 가지 주요 상황에 대한 대본들을 만들어 사용할 필요가 있다.

이 연구의 제한점으로는 첫째, 동영상에 대한 후향적 분석이기 때문에 소생술의 질을 평가하는 도구로 가슴압박의 깊이와 같은 중요한 요인을 분석할 수 없었다는 점이다. 그러나 깊고, 빠른 가슴 압박을 강조하는 최근의 경향으로 대부분의 병원에서 충분한 깊이로 가슴압박이 이루어지기 때문에 hands-on time 만으로도 어느 정도 소생술의 질을 비교할 수 있다고 생각된다. 둘째, 이 연구는 대본군의 훈련에 강이나 재요약 과정이 없었음으로 기존의 훈련 방법에 대본을 추가하는 것의 효과에 대해서는 판단할 수 없다.

결론적으로 심폐소생술 훈련을 위하여 기존의 모의실험을 이용한 훈련과 대본을 이용한 훈련이 소생술의 질에 미치는 영향을 살펴본 결과, 대본군에서 소생술 질의 유의한 저하가 관찰되었다. 따라서 대본만을 이용한 소생팀 교육은 지양되어야 하며, 최소한 기존 교육의 보조도구로써 사용되

어야 한다.

참 고 문 헌

- 1) Peberdy MA, Kaye W, Ornato JP, Larkin GL, Nadkarni V, Mancini ME, et al: Cardiopulmonary resuscitation of adults in the hospital: a report of 14720 cardiac arrests from the National Registry of Cardiopulmonary Resuscitation. *Resuscitation* 2003; 58: 297-308.
- 2) Tortolani AJ, Risucci DA, Rosati RJ, Dixon R: In-hospital cardiopulmonary resuscitation: patient, arrest and resuscitation factors associated with survival. *Resuscitation* 1990; 20: 115-28.
- 3) Heller RF, Steele PL, Fisher JD, Alexander HM, Dobson AJ: Success of cardiopulmonary resuscitation after heart attack in hospital and outside hospital. *BMJ* 1995; 311: 1332-6.
- 4) Hendrick JM, Pijls NH, van der Werf T, Crul JF: Cardiopulmonary resuscitation on the general ward: no category of patients should be excluded in advance. *Resuscitation* 1990; 20: 163-71.
- 5) Weng TI, Huang CH, Ma MH, Chang WT, Liu SC, Wang TD, et al: Improving the rate of return of spontaneous circulation for out-of-hospital cardiac arrests with a formal, structured emergency resuscitation team. *Resuscitation* 2004; 60: 137-42.
- 6) Chung SP, Cho J, Park YS, Kang HG, Kim CW, Song KJ, et al: Effects of script-based role play in cardiopulmonary resuscitation team training. *Emerg Med J* 2011; 28: 690-4.
- 7) Fanning RM, Gaba DM: The role of debriefing in simulation-based learning. *Simul Healthc* 2007; 2: 115-25.
- 8) Hunziker S, Bühlmann C, Tschan F, Balestra G, Legeret C, Schumacher C, et al: Brief leadership instructions improve cardiopulmonary resuscitation in a high-fidelity simulation: a randomized controlled trial. *Crit Care Med* 2010; 38: 1086-91.
- 9) Wayne DB, Didwania A, Feinglass J, Fudala MJ, Barsuk JH, McGaghie WC: Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: a case-control study. *Chest* 2008; 133: 56-61.
- 10) Edelson DP, Litzinger B, Arora V, Walsh D, Kim S, Lauderdale DS, et al: Improving in-hospital cardiac arrest process and outcomes with performance debriefing. *Arch Intern Med* 2008; 168: 1063-9.
- 11) DeVita MA, Schaefer J, Lutz J, Wang H, Dongilli T: Improving medical emergency team (MET) performance using a novel curriculum and a computerized human patient simulator. *Qual Saf Health Care* 2005; 14: 326-31.
- 12) Marsch SC, Müller C, Marquardt K, Conrad G, Tschan F, Hunziker PR: Human factors affect the quality of cardiopulmonary resuscitation in simulated cardiac arrests. *Resuscitation* 2004; 60: 51-6.
- 13) Manser T: Teamwork and patient safety in dynamic domains of healthcare: a review of the literature. *Acta Anaesthesiol Scand* 2009; 53: 143-51.
- 14) Dagnone JD, McGraw RC, Pulling CA, Patteson AK: Interprofessional resuscitation rounds: a teamwork approach to ACLS education. *Med Teach* 2008; 30: 49-54.
- 15) Settgaast A, Nguyen JT, Devries A, Krebs E, Duane P: An innovative approach to teaching resuscitation skills. *Med Teach* 2006; 28: e90-3.
- 16) Adams BD, Zeiler K, Jackson WO, Hughes B: Emergency medicine residents effectively direct in-hospital cardiac arrest teams. *Am J Emerg Med* 2005; 23: 304-10.
- 17) Gilligan P, Bhattacharjee C, Knight G, Smith M, Hegarty D, Shenton A, et al: To lead or not to lead? Prospective controlled study of emergency nurses' provision of advanced life support team leadership. *Emerg Med J* 2005; 22: 628-32.